

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА МАСШТАБЫ ЗАРАЖЕНИЯ ПРИ ХИМИЧЕСКИХ АВАРИЯХ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА

Романенко М.О.

Белорусский государственный технологический университет, Беларусь
(лесохозяйственный факультет, 2 курс)

Науч. рук.: В.В. Перетрухин, к.техн.н., доцент
Т.А. Астахова

В районе расположения УО «Белорусский государственный технологический университет» находится несколько вероятных источников ЧС это предприятия в технологическом цикле которых используются сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ): ОАО «Коммунарка» – 10 т аммиака, хладокомбинат №2 (ул. Маяковского, 182) – 45 т аммиака, бассейн «Волна» – 0,055 т хлора, эндокринное производство, РУП «Белмедпрепараты» (ул. Маяковского, 1) – 6 т аммиака.

СДЯВ выбрасываемые при авариях на химических предприятиях переносятся и рассеиваются в атмосфере по-разному в зависимости от ряда факторов: метеорологических, климатических, рельефа местности и расположения на ней объектов предприятий, плотности застройки, растительного покрова. При этом к важнейшим метеорологическим и климатическим факторам относят скорость ветра, температуру окружающего воздуха и распределение ее по вертикали, осадки. Особая роль их проявляется в нижнем слое атмосферы – до высоты 50–250 м над поверхностью земли.

После выброса из источника СДЯВ, они не остаются в атмосфере в неизменном виде. Прежде всего, происходят физические изменения, особенно в процессе динамических явлений, таких как перемещение и распространение в пространстве, турбулентная диффузия, разбавление. Кроме того, СДЯВ могут вступать в химическое взаимодействие с другими компонентами атмосферного воздуха, изменяя во времени и пространстве свой количественный и качественный состав.

Эффективность рассеивания СДЯВ зависит от многих факторов. В общем случае степень разбавления выбросов находится в прямой зависимости от расстояния, которое прошел этот выброс до данной точки. СДЯВ, содержащиеся в выбросе, распространяются по направлению ветра в пределах сектора. Поступившие в атмосферу частицы СДЯВ перемещаются благодаря молекулярной и турбулентной диффузии. Рассеивание СДЯВ, осуществляемое за счет молекулярной диффузии, незначительно. Основная доля диффузионного переноса приходится на турбулентную диффузию. Перенос происходит под воздействием ветра в направлении от высокого давления к низкому. Ветер, который представляет собой турбулентное движение воздуха над поверхностью земли, является метеорологическим фактором, в значительной мере влияющим на горизонтальное перемещение СДЯВ.

Информация о скоростях и направлениях ветра в рассматриваемом районе расположения химически опасного объекта используется для анализа и выявления частоты образования неблагоприятных метеорологических условий, при которых возникает повышенное загрязнение воздуха.

СДЯВ после выброса разбавляется незагрязненным воздухом, при этом особое значение имеет концентрация СДЯВ в приземном слое воздуха до двух метров, где находятся люди.

Прогнозирование масштабов химического заражения в условиях города тесно связано с его климатом. Климатические условия в городах значительно отличаются от окружающих районов, причем эти отличия при прочих равных условиях тем больше, чем значительнее территория города. Перепад температур, относительной влажности, величины солнечной радиации между городом и его окрестностями иногда соизмеряются с передвижением в естественных условиях на 200 по широте. Причем климат города нельзя рассматривать изолированно, так как он является статистической совокупностью множества ежедневных погодных событий, происходящих на территории города.

На метеорологический режим города влияет следующее:

- 1) изменение альбедо (отражательной способности) земной поверхности;
- 2) уменьшение средней величины испарения с поверхности земли;
- 3) выделения тепла, создаваемого различными видами хозяйственной деятельности;
- 4) увеличение в черте города шероховатости земной поверхности по сравнению с загородной местностью;
- 5) загрязнение атмосферы различными примесями в результате хозяйственной деятельности.

Погодные условия на любой местности регулируются крупномасштабными атмосферными явлениями, каждый из городских районов изменяет в большей или меньшей степени локальные условия приграничного слоя атмосферы. В определенных погодных условиях могут доминировать либо крупномасштабные процессы, либо локальные, хотя во всех случаях присутствуют и те и другие.

Рельеф местности воздействует на тепловой обмен между подстилающей поверхностью и атмосферой, также он может оказывать существенное влияние на поведение зараженного облака, даже при наличии

невысоких возвышенностей, существенно изменяется микроклимат в отдельных районах, а также характер рассеивания СДЯВ.

В случае развитых синоптических процессов, при сильном ветре, облачности и осадках влиянием локальных условий можно пренебречь. В тех случаях, когда скорость ветра мала, влиянием локальных условий обусловленных городом пренебречь нельзя.

С использованием методики (2) были проведены расчеты для РУП «Белмедпрепараты», в технологическом цикле которого используется 6 т аммиака. Расчеты проведены при скорости ветра от 1 до 15 м/с и при различных степенях вертикальной устойчивости воздуха.

Глубина заражения (Г) и площадь зоны заражения (S) зависят от температуры воздуха, скорости ветра и степени вертикальной устойчивости атмосферы, значения которых даны в табл. 1, 2, 3.

Таблица 1 Глубина зоны заражения (км) и площади зоны заражения (км²)
(СТЕПЕНЬ ВЕРТИКАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ АТМОСФЕРЫ – ИНВЕРСИЯ)

Скорость ветра, м/с	Температура воздуха 0С					
	–200С	–100С	00С	100С	200С	300С
1	0,519	0,589	0,684	0,778	0,871	0,945
	0,022	0,028	0,038	0,049	0,061	0,072
2	0,376	0,430	0,488	0,561	0,628	0,686
	0,012	0,015	0,019	0,025	0,032	0,038
3	0,320	0,359	0,405	0,461	0,516	0,561
	0,008	0,010	0,013	0,017	0,021	0,025
4	0,302	0,335	0,3450	0,410	0,474	0,515
	0,007	0,009	0,0096	0,014	0,018	0,021

Таблица 2 Глубина зоны заражения (км) и площади зоны заражения (км²)
(СТЕПЕНЬ ВЕРТИКАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ АТМОСФЕРЫ – КОНВЕКЦИЯ)

Скорость ветра, м/с	Температура воздуха 0С			
	00С	100С	200С	300С
1	0,0840	0,1220	0,1410	0,160
	0,0016	0,0034	0,0046	0,006
2	0,0600	0,0860	0,100	0,1200
	0,0008	0,0017	0,002	0,0034
3	0,0520	0,0740	0,0850	0,1090
	0,0006	0,0013	0,0017	0,0027
4	0,0460	0,0600	0,0750	0,1000
	0,0005	0,0008	0,0013	0,0023

Таблица 3 Глубина зоны заражения (км) и площади зоны заражения (км²)
(СТЕПЕНЬ ВЕРТИКАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ АТМОСФЕРЫ – ИЗОТЕРМИЯ)

Скорость ветра, м/с	Температура воздуха 0С					
	–200С	–100С	00С	100С	200С	300С
1	0,1360	0,174	0,251	0,326	0,403	0,427
	0,0024	0,004	0,008	0,014	0,022	0,024
2	0,1000	0,126	0,178	0,232	0,282	0,298
	0,0013	0,002	0,004	0,007	0,010	0,012
3	0,090	0,1120	0,156	0,2000	0,2440	0,2570
	0,001	0,0016	0,003	0,0053	0,0079	0,0087
4	0,08100	0,1000	0,1380	0,175	0,214	0,2250
	0,00087	0,0013	0,0025	0,004	0,006	0,0067
5	0,0760	0,0940	0,1270	0,1610	0,195	0,2050
	0,0008	0,0012	0,0021	0,0034	0,005	0,0056
7	0,07400	0,08100	0,1050	0,1380	0,166	0,1760
	0,00072	0,00087	0,0015	0,0025	0,036	0,0041
10	0,0730	0,08000	0,1020	0,126	0,150	0,1570
	0,0007	0,00085	0,0013	0,0021	0,003	0,0032
15	0,07000	0,0800	0,090	0,1150	0,1350	0,1410
	0,00065	0,0008	0,001	0,0017	0,0024	0,0026

Примечание. В таблицах 1, 2, 3 в числителе приведена глубина зоны, а знаменателе – площадь зоны заражения.

Из данных приведенных в табл. 1–3 видно, что наиболее сильное влияние на уровень приземной концентрации СДЯВ оказывает температурная стратификация атмосферы (степень вертикальной устойчивости атмосферы), т. е. характер вертикального распределения температур. Температурная стратификация определяется способностью поверхности земли поглощать или излучать тепло.

Локализация источника аварии играет решающую роль в предупреждении массового поражения людей. Быстрое осуществление этой задачи может направить аварийную ситуацию в контролируемое русло, уменьшить выброс СДЯВ и снизить ущерб.

Использованные источники

1. Руководящий документ. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте РД52.04.253-90. Л.: 1991.
2. Экология: Учебное пособие / Под ред. В.В. Денисова. – Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2002. – 640 с.

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТАБАЧНОЙ ПРОДУКЦИИ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ Г.КУРСКА

Слюсарева Ю. А., Тененева Л. И., Тулупова Е. А.

Курская государственная сельскохозяйственная академия им. проф. И.И. Иванова, Россия
(инженерный факультет, 3 курс)

Науч. рук.: И. В. Глебова, к.хим.н., доцент

В настоящее время курение является актуальной проблемой во всем мире. Более 1 миллиарда человек курят (1,2 млрд.). Россия – одна из самых курящих стран мира. В прошлом году на каждого россиянина, включая младенцев, приходилось 13 выкуренных сигарет в день или 103 пачки в год. В мире осталось всего 9 стран, включая Россию, где курят без ограничений. По статистическим данным в Европе 14% всех смертей происходят по причине табакокурения. Ежегодно табак вызывает около 5 миллионов смертей или же 800 каждый день. Каждые 8 секунд умирает 1 человек от заболеваний, вызванных табаком.[1]

Специалисты здравоохранения считают, что курение приносит следующий вред здоровью человека: сокращает жизнь человека в среднем на 13-15 минут; закупоривает вены и вызывает инфаркт миокарда и инсульт; приводит к смерти от рака легких; во время беременности вредит вашему ребенку; вызывает быструю зависимость; отказ от курения снижает риск смертельных сердечных и легочных заболеваний; курение может привести к медленной и мучительной смерти; снижает кровообращение и приводит к импотенции; вызывает заболевание кожи, тяжелые сексуальные расстройства.[2]

В настоящее время человека не считают больным оттого, что он курит. Такая точка зрения весьма неправильная. Об этом свидетельствуют истории болезни и весь ход жизни курящих. Курение – это не просто плохая привычка, а токсикомания, в развитии которой значительное место принадлежит наркотическим свойствам никотина.

Никотин является ядом, поражающим нервы, в частности, вегетативную нервную систему. Недомогания, возникающие с отказом от курения, в значительной мере обусловлены расстройствами обмена веществ вегетативных нервных центров.[3]

Несмотря на столь губительное действие табака, этот ядовитый продукт получает все большее распространение в мире. Выгодно ли государству разведение табака и производство сигарет? Считается, что табак – выгодная сельскохозяйственная культура, технология его возделывания и переработки не сложна, что табак – удобный способ получения государственных доходов. Однако с точки зрения государства, общества и народа, это не так. Во-первых, земли, засеянные табаком, часто очень благоприятных по климату региона, могли бы дать полезные для народа сельскохозяйственные культуры. Государство, общество, народ несут огромные потери.

Мы говорим, что у нас очень мало бумаги. Между тем лучшие сорта ее (и в немалых количествах) идут на изготовление папирос, пачек и коробок, которые безжалостно сжигаются, принося, кроме того, огромный вред.[4]

Цель нашей работы - провести анализ сигарет, папирос и табака, а также еще раз попытаться примерами и статистическими данными доказать, что курение – это медленное самоубийство.

Для проведения краткосрочного мониторинга на предмет соответствия ГОСТ табачных изделий, в торговой сети города Курска, нами было закуплено 2 вида папирос, 11 видов сигарет и 1 вид табака, с учетом предпочтений опрошенных курящих. Впоследствии эти виды были исследованы по органолептическим и физико-химическим показателям.

В ходе выполнения данной работы были рассмотрены основные вопросы, касающиеся качества и свойств табака, входящих в состав сигарет. Методики исследования соответствовали требованиям государственных стандартов: ГОСТ 5.213.6-73, ГОСТ 3935-81, ГОСТ 7823-82, ГОСТ 5.141-70, ГОСТ 1505-81.

Результаты органолептических и физико-химических исследований представлены в таблице.